

Strategie AV 21

Vesmír pro lidstvo



STRATEGIE **AV21**

Jiří Svoboda a spoluřešitelé

Astronomický ústav AV ČR

Setkání koordinátorů Strategie AV 21

Akademie věd ČR, 24.dubna 2024

Strategie AV 21

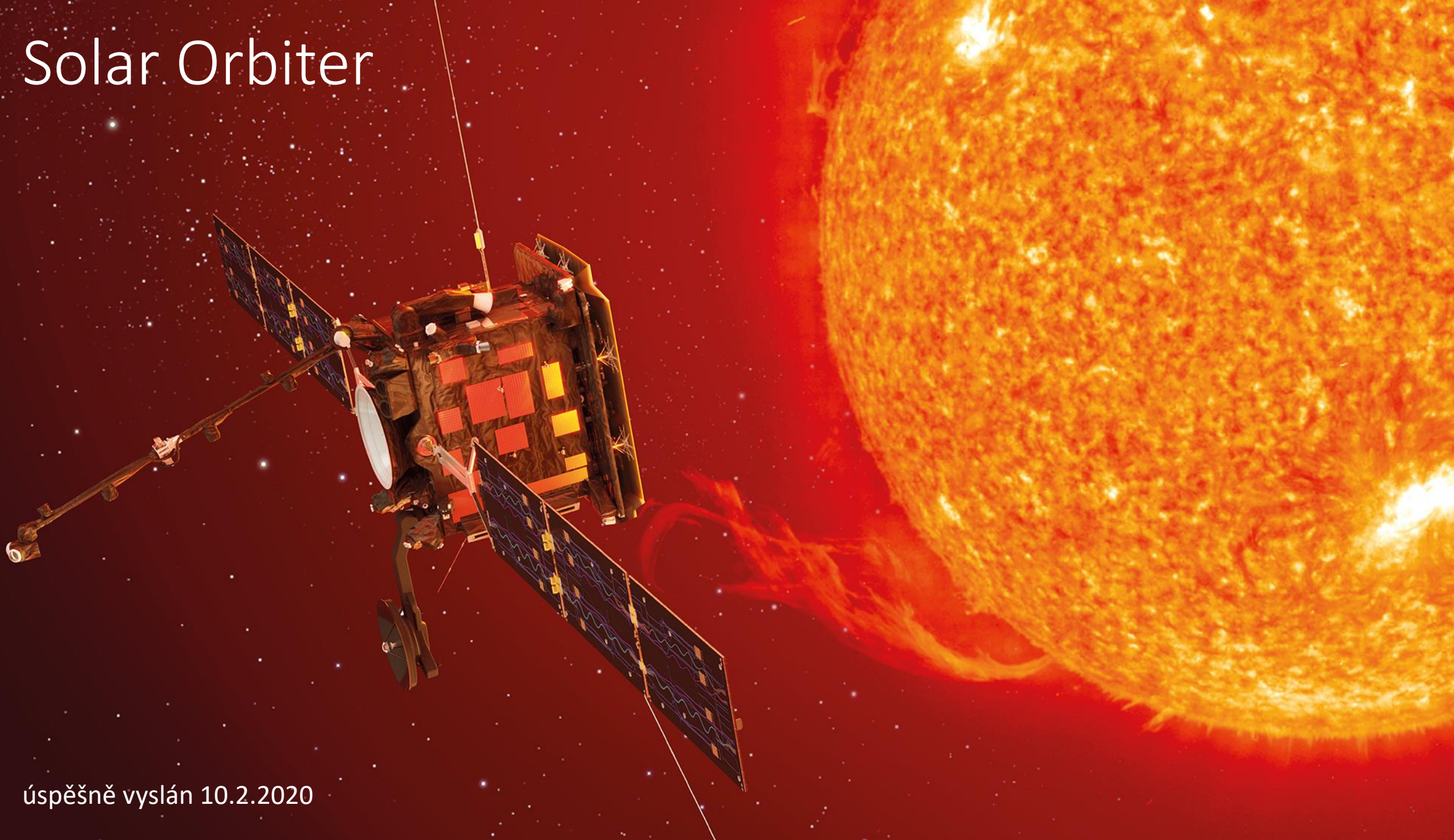
Vesmír pro lidstvo



STRATEGIE **AV21**

- 2017-2023: původní projekt Vesmír pro lidstvo navržený 4 ústavy AV ČR (ASU, ÚFA, ÚFP – TOPTEC, ÚJF)
- hlavním cílem: rozšíření kosmických aktivit na AV ČR, spolupráce s průmyslem a informování veřejnosti
- postupné rozšíření na 12 ústavů a 12 témat

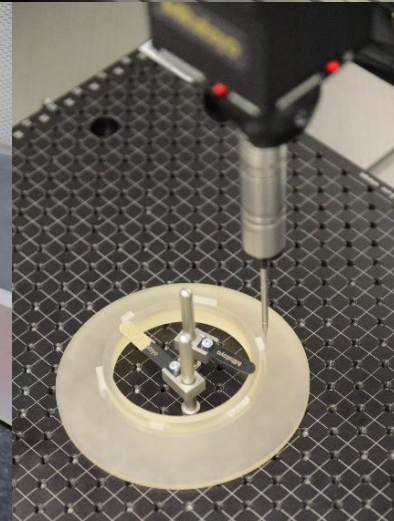
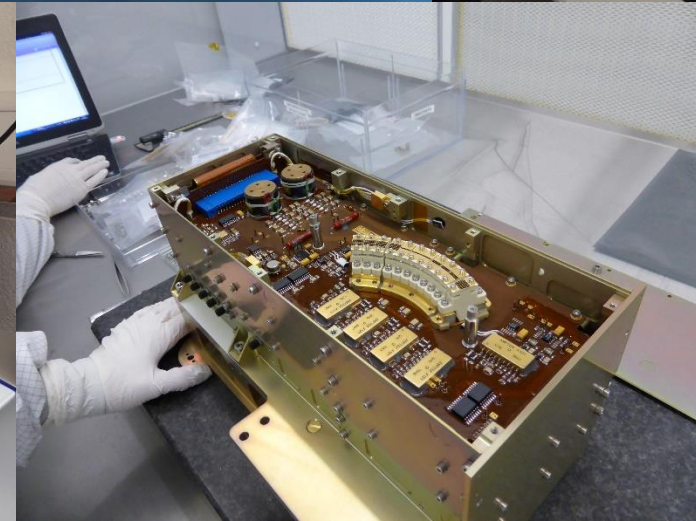
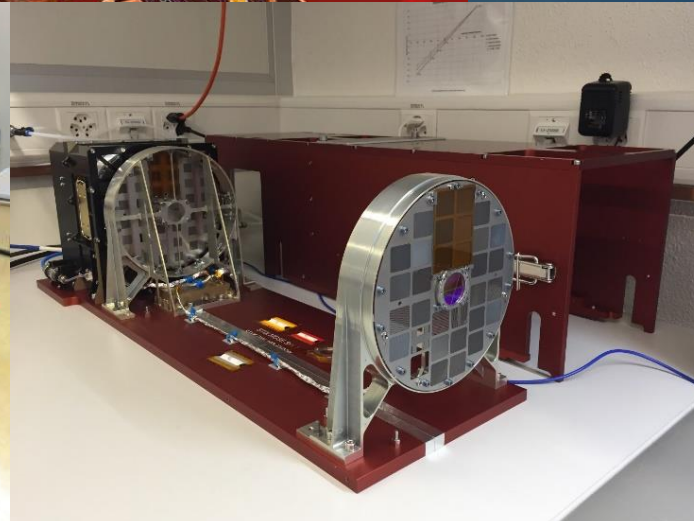
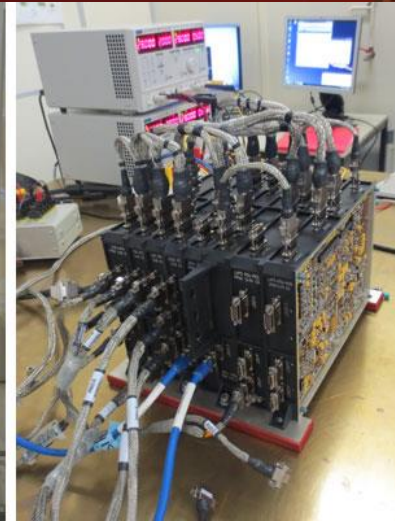
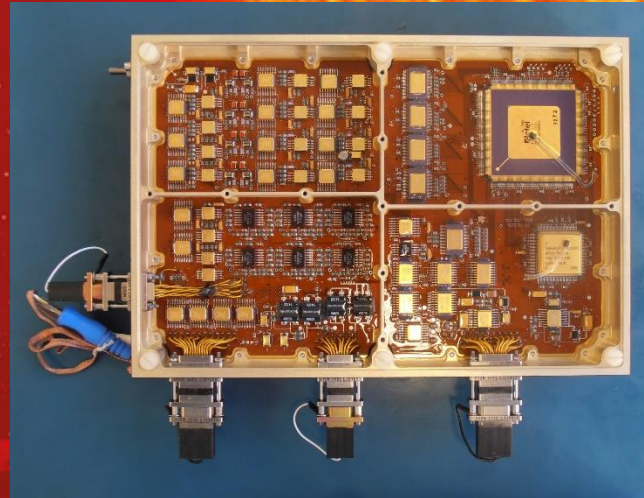
Solar Orbiter



úspěšně vyslán 10.2.2020

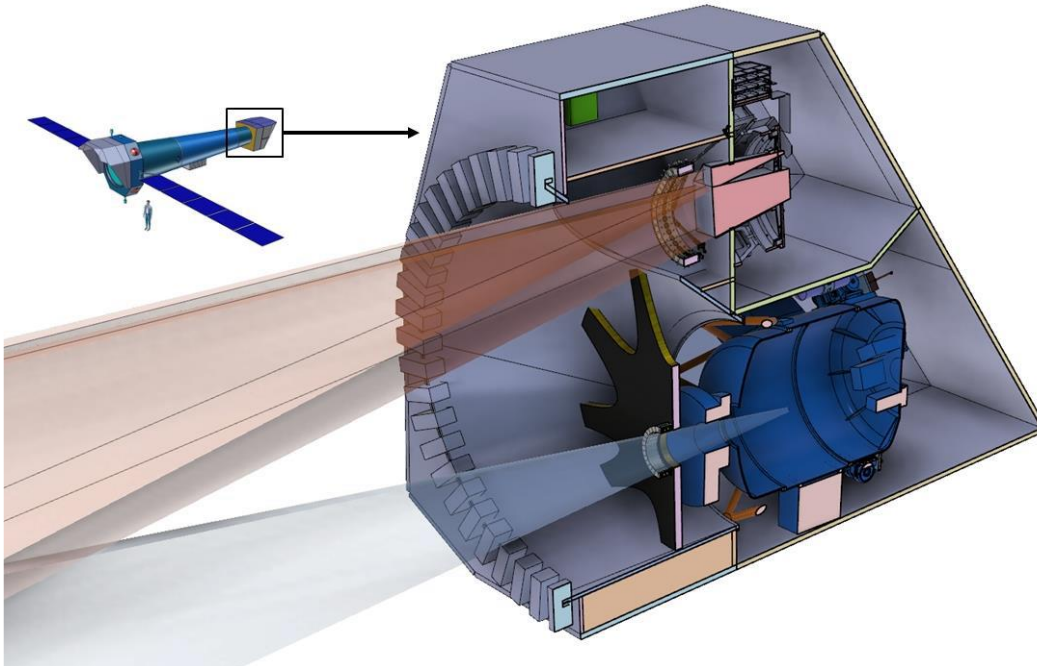
Solar Orbiter – český podíl

- hardwarový příspěvek k 4 vědeckým přístrojům
- ústavy AV ČR (ASU, ÚFA, ÚFP - TOPTEC), MFF UK, spolupráce s průmyslem
- elektronika, přesná mechanika, palubní software, přesná optika



Význam spolupráce s průmyslem

- nejen přímá spolupráce, ale díky našemu zapojení do kosmických misí se český průmysl dostává k dalším zajímavým projektům
- obecné zakázky z ESA – pro české firmy obtížné získat



Příklad: Magnetické divertory pro misi ATHENA

- vyjednáno přímo s ESA
- tendr ESA vypsáný v roce 2017 jen pro české uchazeče
- konsorcium Frentech + LKE + CEITEC (VUT Brno)

Konference a workshopy

- **10 let ČR v ESA**, Ministerstvo dopravy, 12.-15. listopadu 2018
- **Space Colloquium**, ČVUT, 23-24. června 2022
- **60 let ESO & 15 let ČR v ESO**, Senát ČR, 21. února 2023
 - ESO = European Southern Observatory, Chile
- **návštěva vědecké ředitelky ESA**, AV ČR, 24. ledna 2024
 - ESA = European Space Agency



Výstavy a veletrhy pro širokou veřejnost

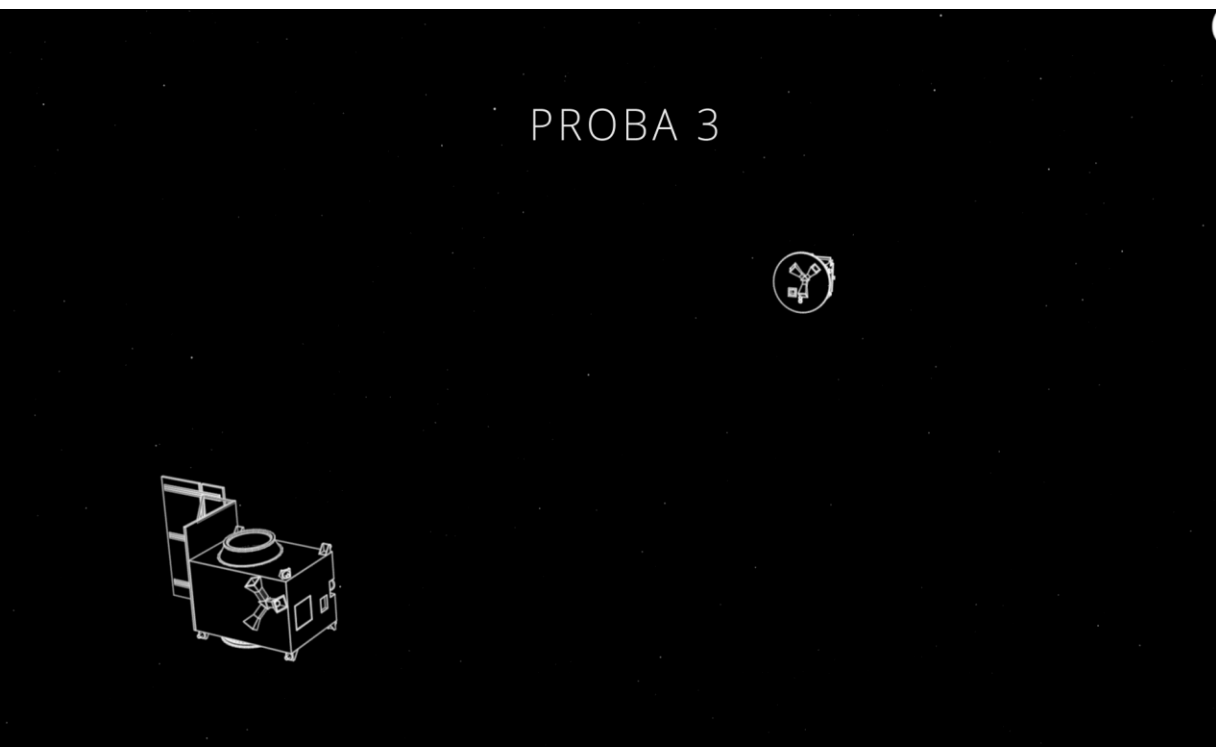
- Veletrh vědy
- Týden vědy a techniky
- Czech Space Week
- Dotkni se exoplanet
- Současná česká astronomická fotografie
- Vlny vesmíru: 40 let družice MAGION
- Ad Infinitum
- mnoho dalších



Veletrh vědy 2019
model mise ATHENA 1:4
model akrečního disku kolem černé díry

Vzdělávací a popularizační videa

- **videa na výstavách** (např. Ad Infinitum, 2017)
- **NEZkreslená věda** – o černých dírách, gravitaci
- videa o programech Vesmír pro lidstvo: <https://www.youtube.com/@vplcz>

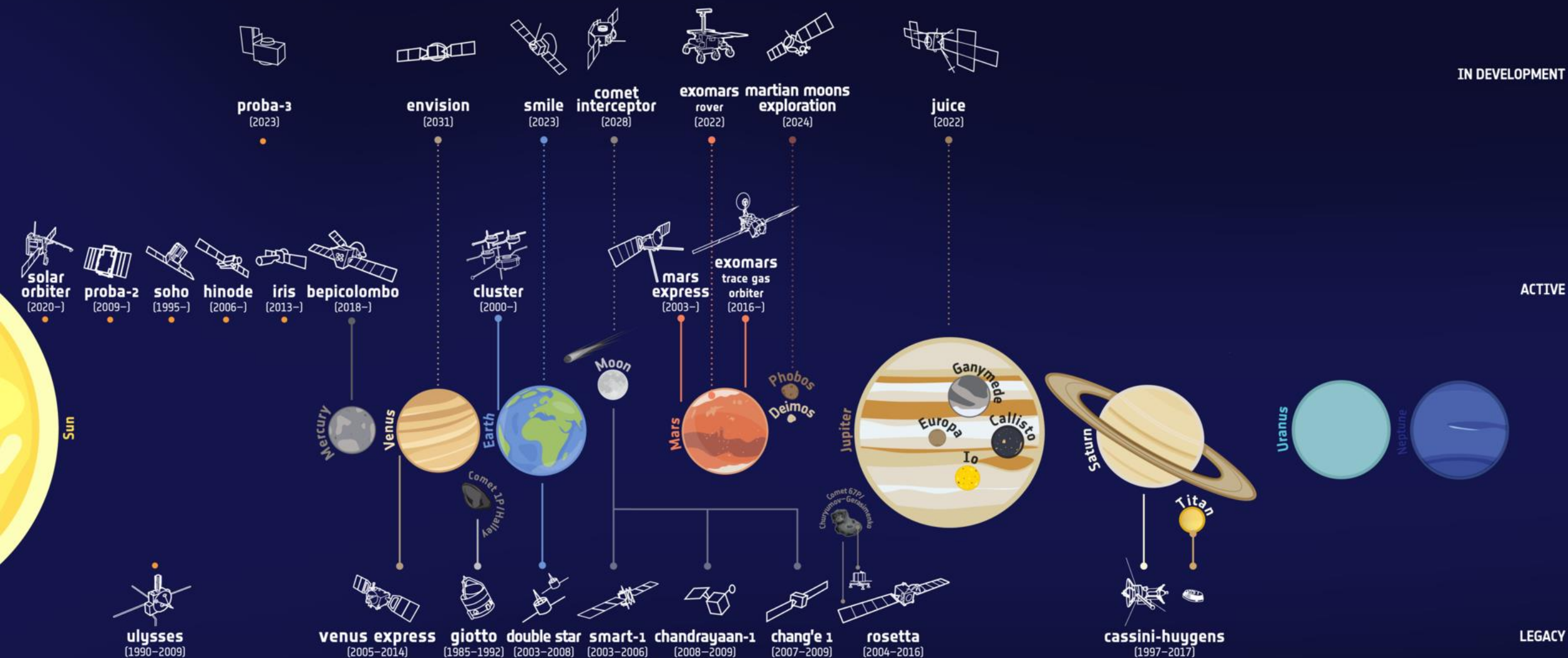


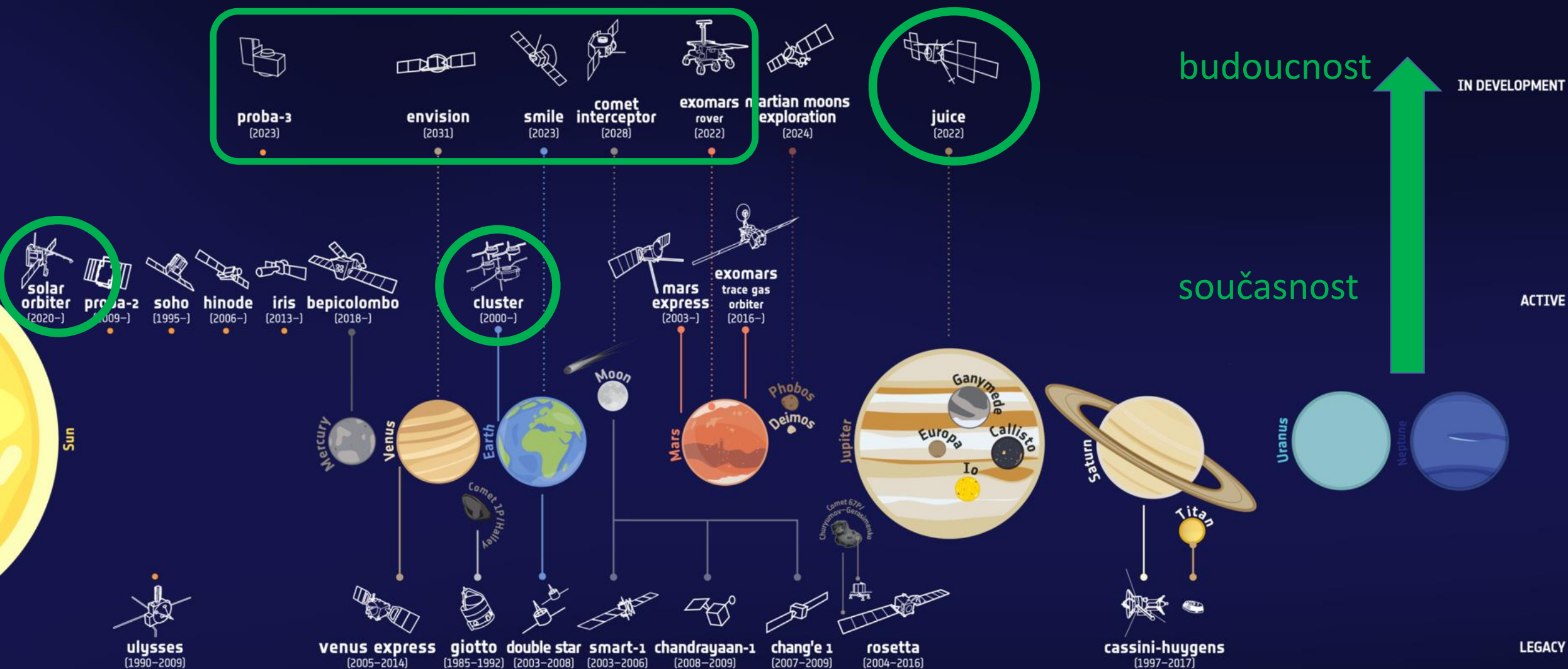
Ariane 5 French Guiana 14 April 2023 9:14

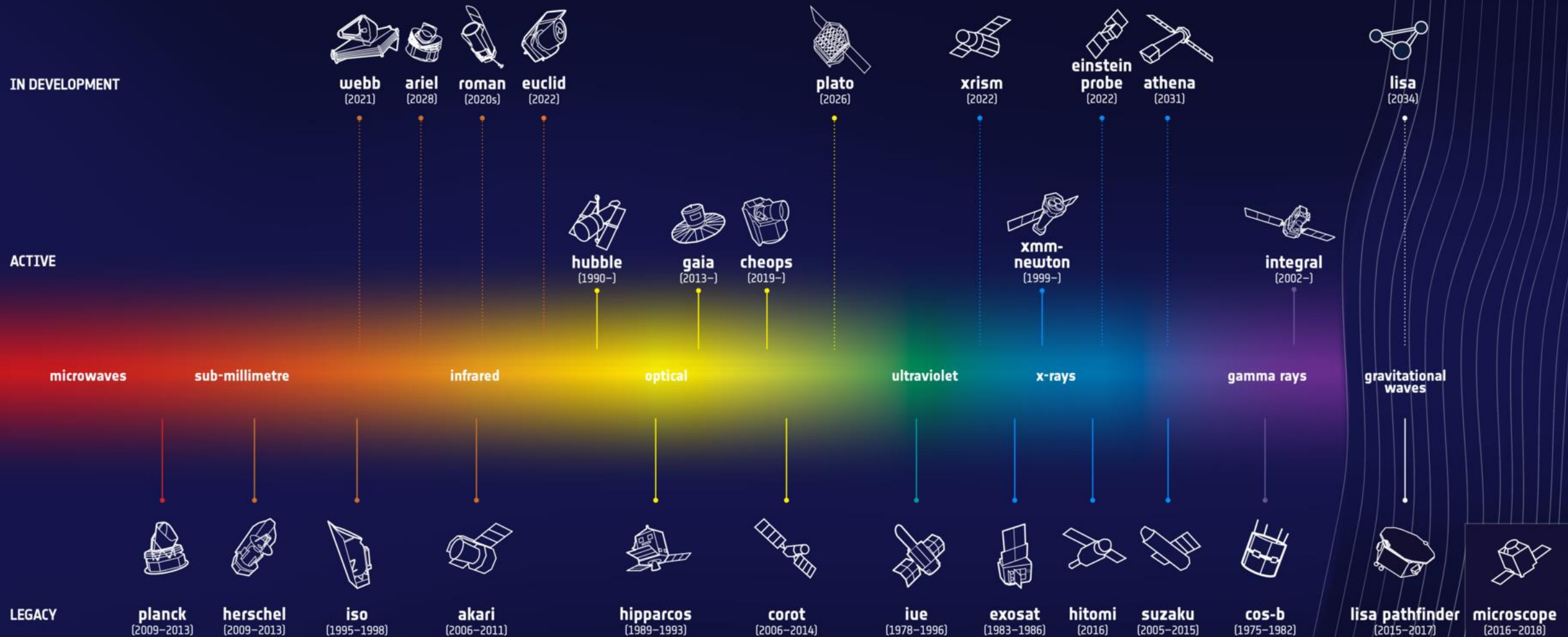


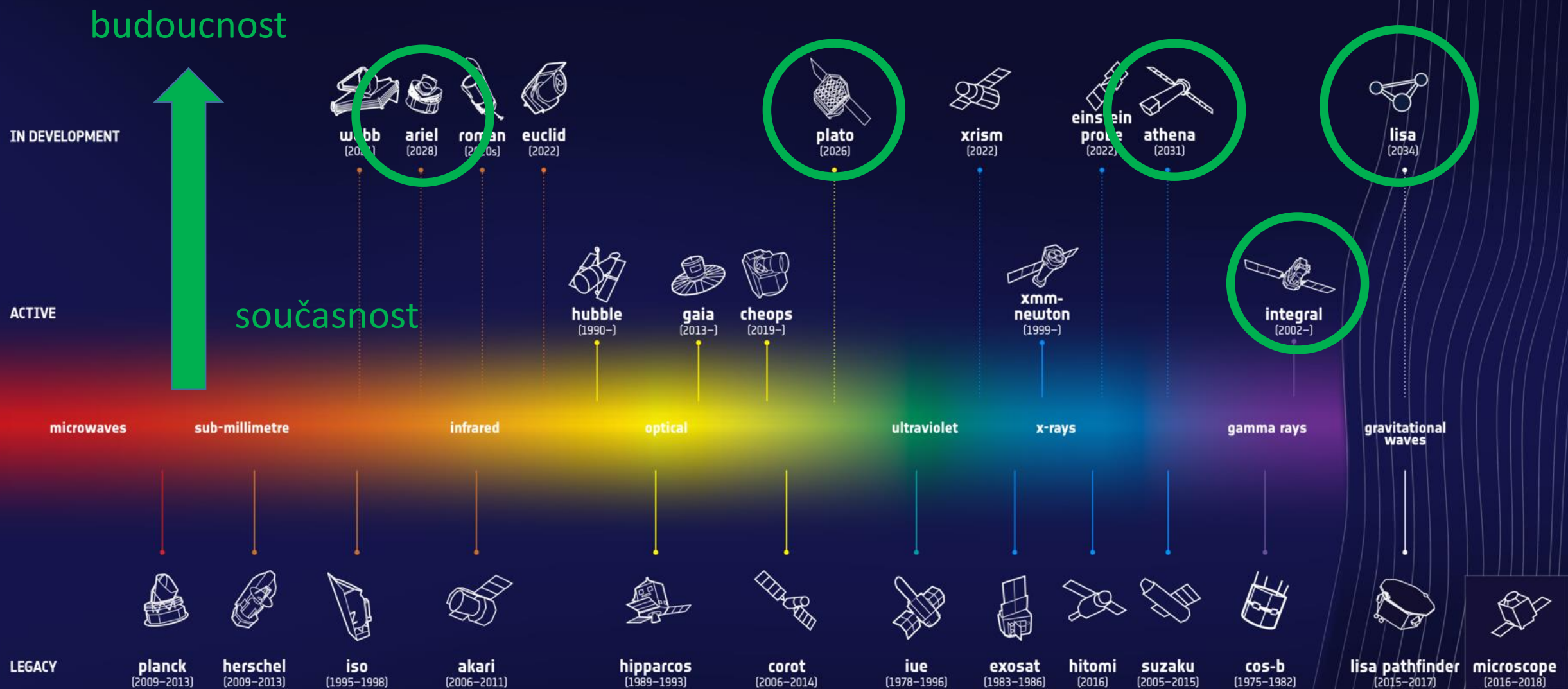
Vypuštění mise JUICE, přenos startu na ÚFA



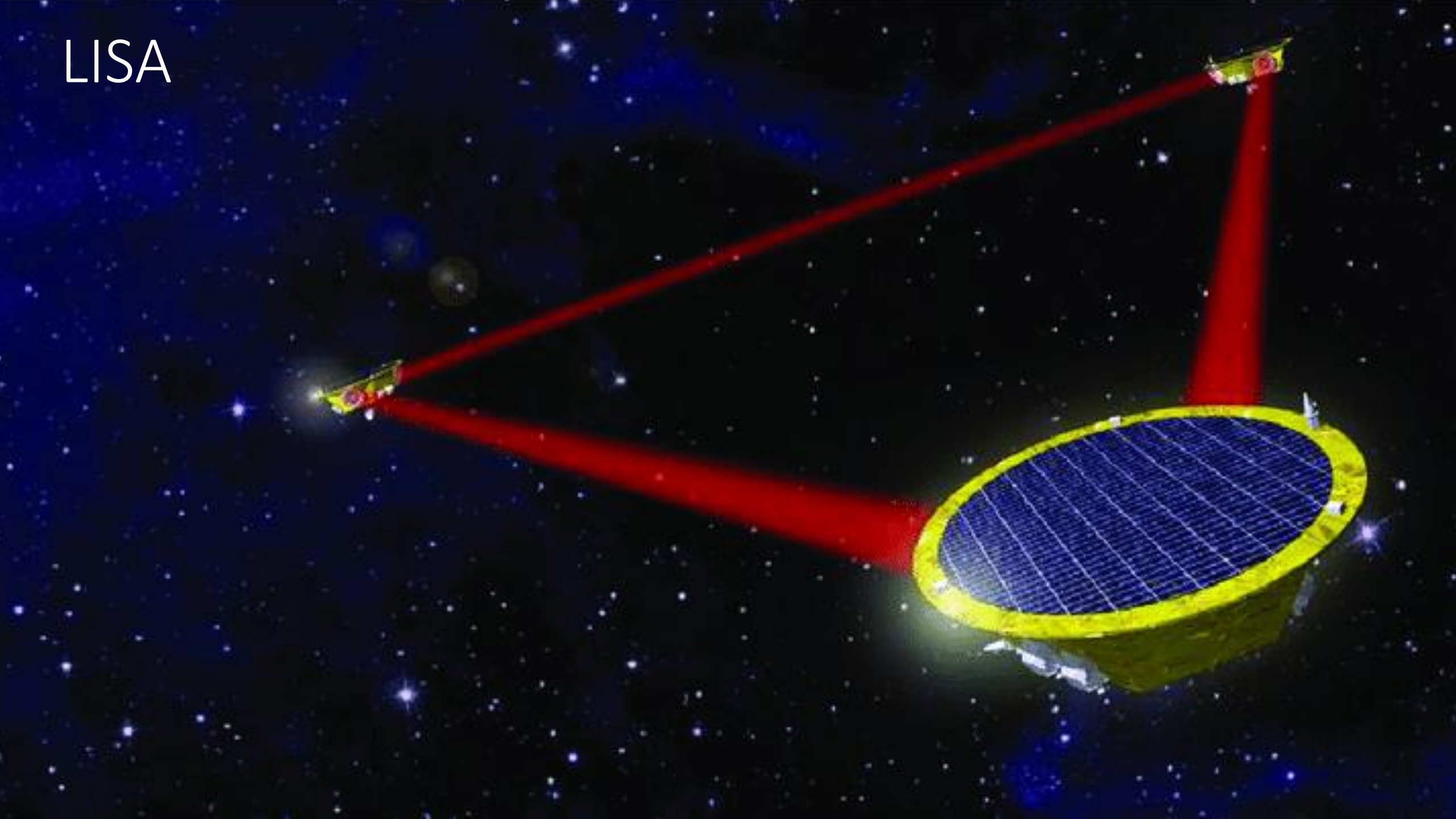






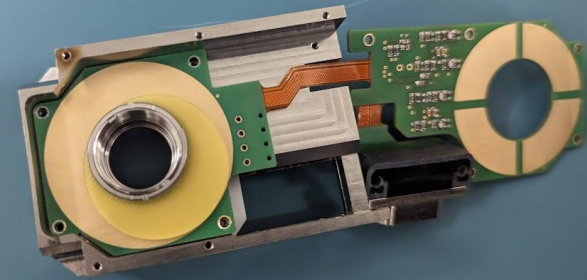
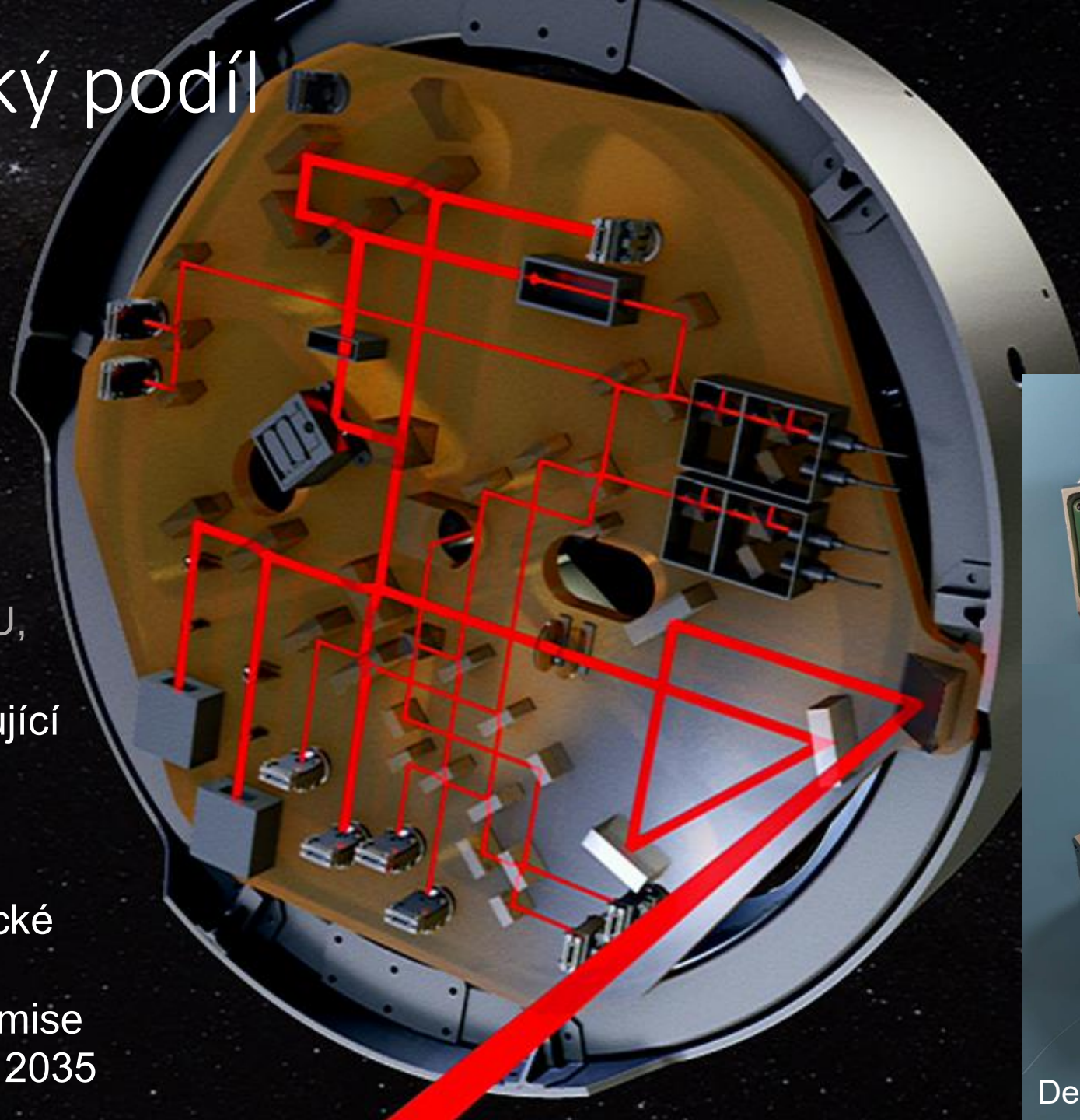


LISA



LISA – český podíl

- 4 ústavy AV ČR (ASU, FZÚ, ÚT, ÚFA)
- mechanismus zajišťující přepínání zdroje laserového svazku
- řídicí jednotka mechanismů na optické lavici
- 25.1.2024 – adopce mise
- předpokládaný start: 2035



Demonstrační model



Dálkové pozorování Země, počasí a klimatických změn

1

1.1

**Výzkum ekosystémů
v souvislosti se
změnou klimatu**

ÚVGZ - Czech Globe, ÚFA

1.2

**Družicová
gravimetrie**

ASU, FZU

1.3

**Meteorologická
družicová pozorování**

ÚFA



Průzkum Slunce a Sluneční soustavy

2

2.1

Výzkum Slunce

ASU, ÚFA

2.2

**Bouřlivá
magnetosféra**

ÚFA, ÚJF

2.3

**Kamenitá tělesa
Sluneční soustavy**

GFÚ, ÚFA, ÚJF,
ÚFCH-JH, ASU

2.4

**Jupiter a jeho ledové
měsíce**

ÚFA, GFÚ



Výzvy a rizika kosmického prostředí

3

3.1

**Lety s lidskou
posádkou (psychologie,
experimenty)**

PSÚ, ÚJF, ASU

3.2

**Přežití ve vesmírných
podmínkách**

ÚJF, MBÚ

3.3

**Adaptivní laserový
pohon: Změna trajektorie
objektu a bezpečnost na orbitě**

FZU - HILASE, ÚT

3.4

Světelné znečištění

ASU, ÚVGZ - Czech
Globe, PSÚ



Výzkum vzdáleného vesmíru

4

4.1

Výzkum černých děr

ASU, FZU

4.2

**Velké pozemní
observatoře - LOFAR,
ESO, ALMA, Vera
Rubin**

ASU, FZU, ÚFA, ÚJF

4.3

**Vysoko-energetické
kosmické záření**

FZU, ASU

4.4

Hvězdná aktivita

ASU

4.5

**Laboratorní astrofyzika
a astrochemie**

ÚFCH-JH



Vývoj kosmických technologií

5

5.1

**Vývoj optických
systémů pro vesmírné
aplikace**

TOPTEC

5.2

**Vývoj materiálů a
mechanických
komponent**

ÚT, FZU, ÚFA

5.3

Laserové technologie

ÚPT, FZU

5.4

Kryogenika

ÚPT, FZU

5.5

**Elektronika
vědeckých přístrojů
pro vesmírné mise**

ÚFA, ÚT

ASU

Astronomický ústav AV ČR

ÚFA

Ústav fyziky atmosféry AV ČR

FZU

Fyzikální ústav AV ČR

TOPTEC

Ústav fyziky plazmatu AV ČR

ÚJF

Ústav jaderné fyziky AV ČR

ÚPT

Ústav přístrojové techniky AV ČR

ÚT

Ústav termomechaniky AV ČR

PSÚ

Psychologický ústav AV ČR

ÚFCH-JH

Ústav fyzikální chemie AV ČR J. Heyrovského

ÚVGZ Czech Globe

Ústav výzkumu globální změny AV ČR

GFÚ

Geofyzikální ústav AV ČR

MBÚ

Mikrobiologický ústav AV ČR

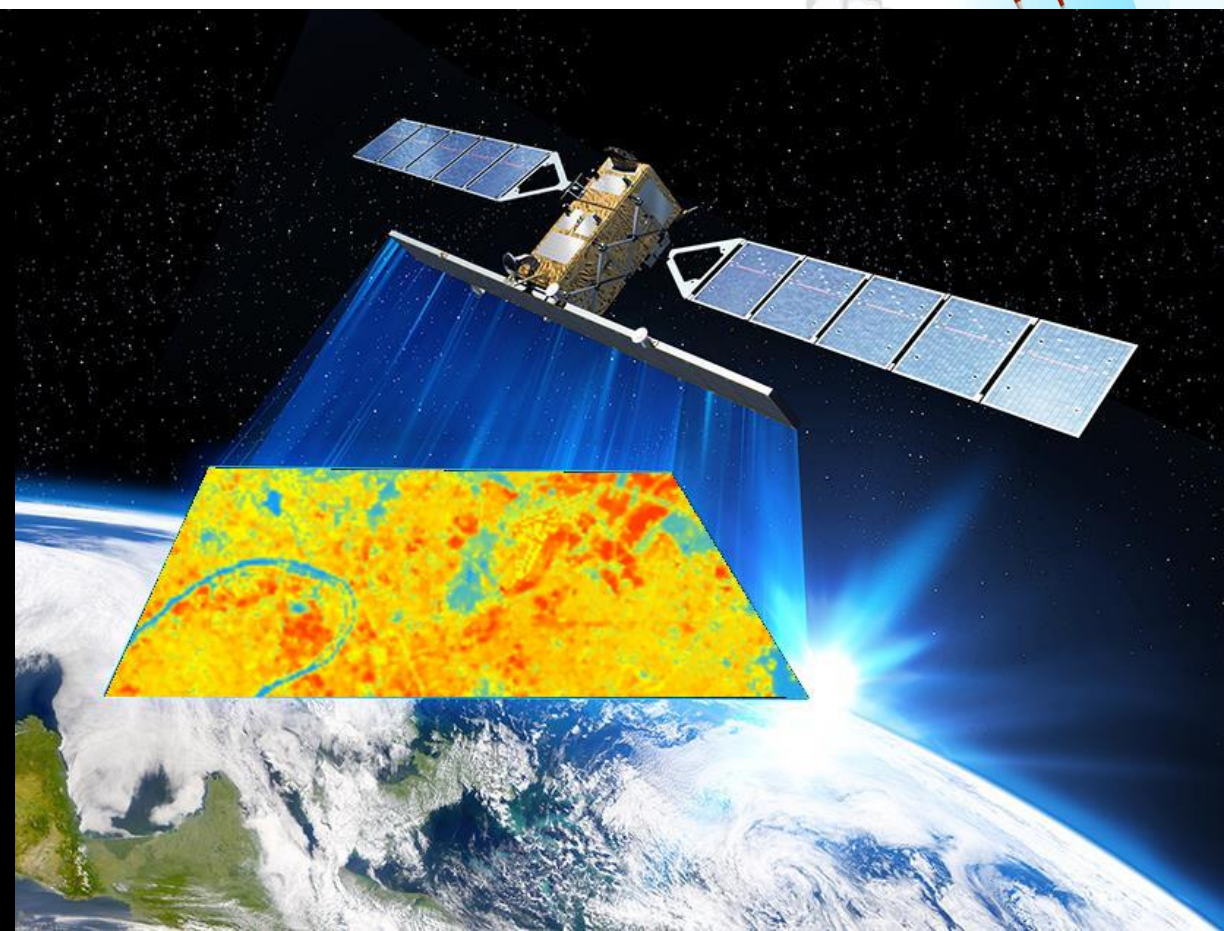
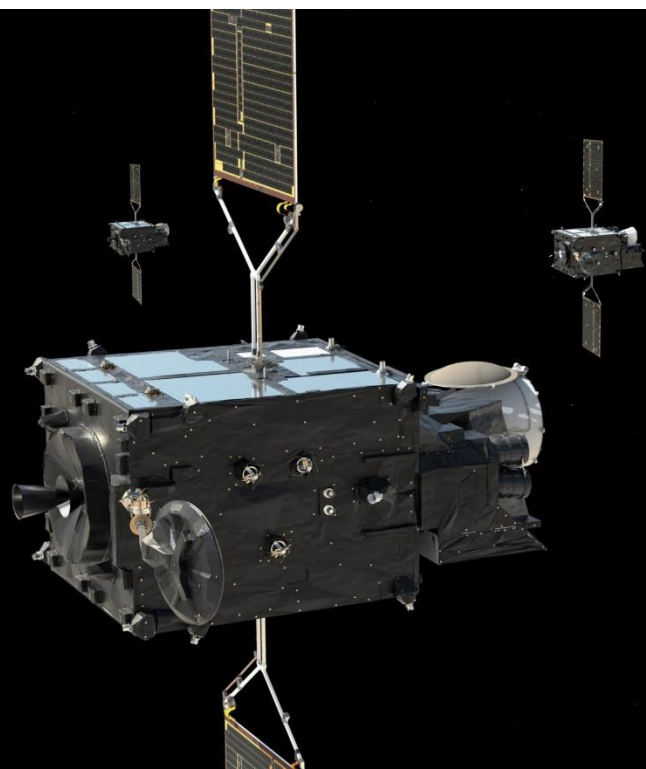


VESMÍR
PRO LIDSTVO

NOVÁ STRUKTURA TÉMAT

Nová témata v programu

- **studium klimatických změn** (ÚVGZ Czech Globe)
 - vliv změn na ekosystémy, měření koncentrace metanu
- **meteorologická družicová pozorování**
 - spolupráce s ČHMÚ
 - družice Meteosat 3. generace



Nová témata v programu

- **lety s lidskou posádkou** (Psychologický ústav AV ČR)
 - výběr českého astronauta do záložního týmu Evropské kosmické agentury ESA
 - možnost cca týdenní mise na Mezinárodní vesmírnou stanici ISS prostřednictvím Axiom Space
 - naše role - návrhy vědeckých experimentů
 - několik podáno do nedávné výzvy MD & ESA



Nová témata v programu

- **vývoj nových kosmických technologií**

- materiály a mechanické komponenty (ÚT), kryogenika a laserové technologie (ÚPT), optické systémy (ÚFP TOPTEC), adaptivní laserový pohon (Hilase, FZU AV ČR), kosmická elektronika (ÚFA),...

- **zapojení do české ambiciózní mise QUVIK (Quick Ultra-Violet Kilonovae surveyor)**

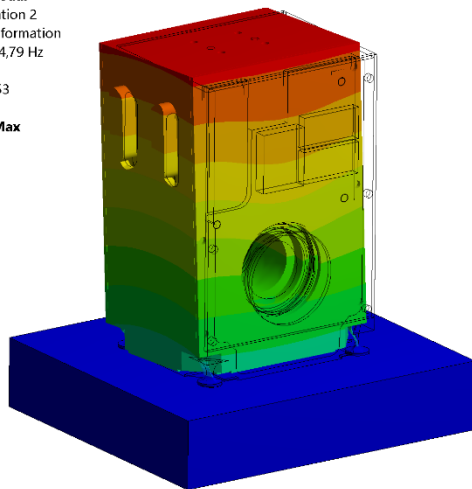
- VZLÚ & MU, ÚFP - TOPTEC, ASU



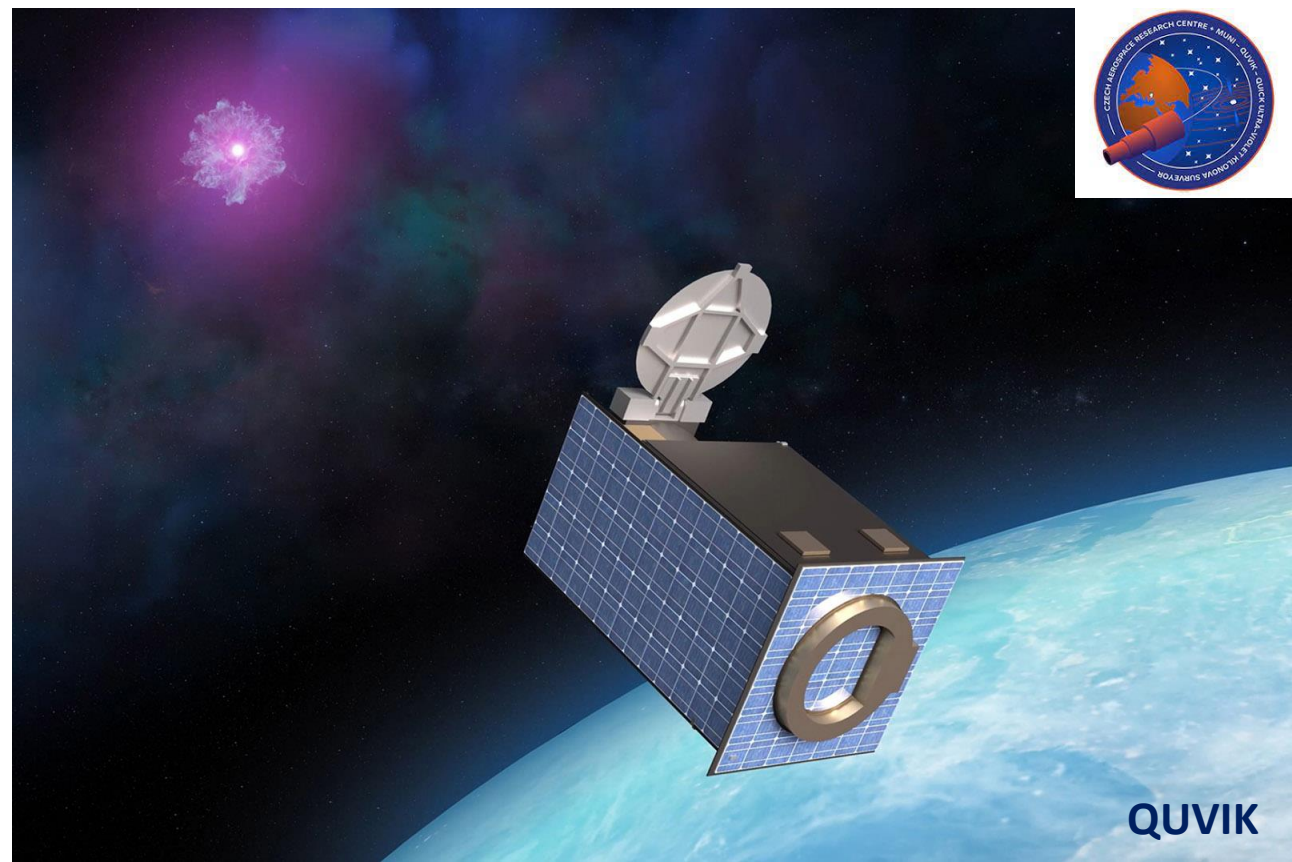
Ilustrace budoucího využití
laserových technologií ve vesmíru

G: Copy of Modal
Total Deformation 2
Type: Total Deformation
Frequency: 704,79 Hz
Unit: mm
08.09.2023 9:53

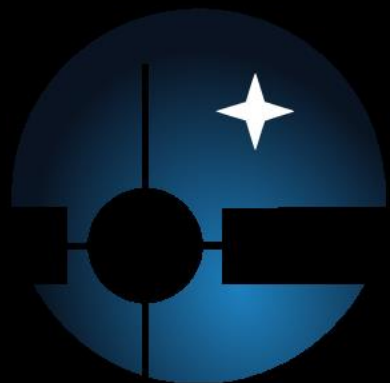
112,25 Max
104,23
96,212
88,194
80,177
72,159
64,141
56,124
48,106
40,088
32,071
24,053
16,035
8,0177
0 Min



Model LISA FSUA – vlastní tvar kmitu
Kredit: ÚT



QUVIK



VESMÍR

PRO LIDSTVO

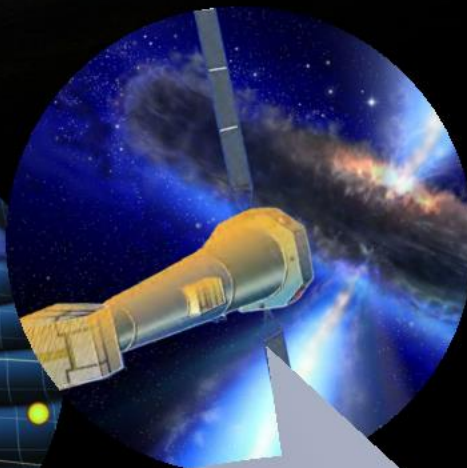
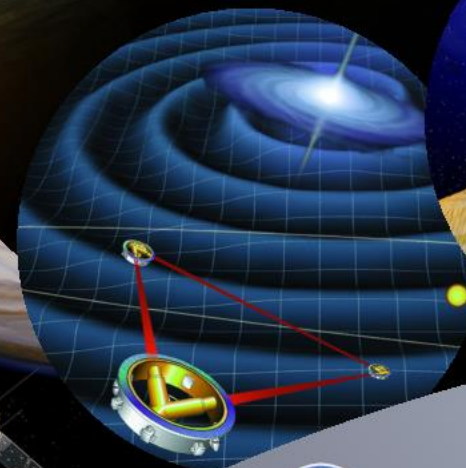
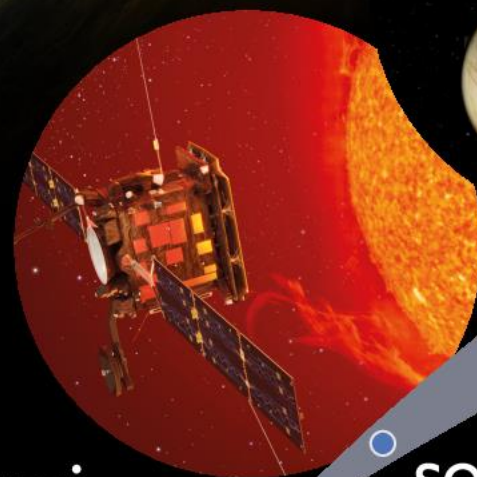
21 výzkumných témat

12 ústavů AV ČR

14 partnerů

mezinárodní vědecké
kosmické projekty

spolupráce s průmyslem,
státní správou a univerzitami



SOLAR ORBITER (2020)

JUICE (2023)

PLATO, ARIEL,
Comet Interceptor (2025-2030)

LISA
(2034)

ATHENA
(2037)